

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-157655

(43)Date of publication of application : 17.07.1986

(51)Int.Cl. C22C 37/10
B21B 25/00

(21)Application number : 59-277759

(71)Applicant : DAIDO STEEL CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1984

(72)Inventor : HITACHI YOSHITOMO
SO MITSUHIKO

(54) CASTING TOOL

(57)Abstract:

PURPOSE: To manufacture casting tool superior in resistance for burning and wear, by spheroidizing graphites in cast iron having a specified compsn. contg. Ni, Cr, etc., dispersing them, and using alloy cast iron in which hard metal carbides and carbonitrides are pptd.

CONSTITUTION: Material such as guide shoe of drawing machine used for manufacture of seamless steel pipe, plug used for punch rolling or drawing rolling, is made of alloy cast iron contg. by weight, 3W7% C, <5% Si, <3% Mn, 0.5W40.0% Ni, 0.5W20.0% Cr, or further one or ≥ 2 kinds among 0.5W30% Cu, 0.1W30% Co, 0.1W10% Mo, 0.1W10% W, 0.05W5% V, 0.01W3% Nb, 0.01W3% Zr, 0.01W3% Ti. Graphites in the cast iron are spheroidized by Mg system inoculation agent and dispersed in $\geq 5\%$ sectional area thereof, and hard carbides, carbonitrides of various metals are pptd. in $\geq 1\%$ area ratio during solidification.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-157655

⑬ Int. Cl.

C 22 C 37/10
B 21 B 25/00

識別記号

庁内整理番号

7518-4K
7819-4E

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 鋳造工具

⑯ 特 願 昭59-277759

⑰ 出 願 昭59(1984)12月28日

⑱ 発 明 者 常 陸 美 朝 名古屋市緑区青山1丁目28番地

⑲ 発 明 者 宗 光 彦 江南市大字木賀695-3番地

⑳ 出 願 人 大同特殊鋼株式会社 名古屋市南区星崎町字繰出66番地

㉑ 代 理 人 弁理士 須賀 総夫

明 細 書

1. 発明の名称

鋳造工具

2. 特許請求の範囲

(1) C: 3.0~7.0%、Si: 5.0%以下、Mn: 3.0%以下、Ni: 0.5~40.0%およびCr: 0.5~20.0%を含有し、残部が実質的にFeからなる合金鋳鉄であって、黒鉛の面積率が5.0%以上、晶出した炭化物または炭窒化物の面積率が1.0%以上である材料で製造した鋳造工具。

(2) C: 3.0~7.0%、Si: 5.0%以下、Mn: 3.0%以下、Ni: 0.5~40.0%およびCr: 0.5~20.0%に加えて、Cu: 0.5~30.0%、Co: 0.1~30.0%、Mo: 0.1~10.0%、W: 0.1~10.0%、V: 0.05~5.0%、Nb: 0.01~3.0%、Zr: 0.

0.1~3.0%およびTi: 0.01~3.0%の1種または2種以上を含有し、残部が実質的にFeからなる合金鋳鉄であって、黒鉛の面積率が5.0%以上、晶出した炭化物または炭窒化物の面積率が1.0%以上である材料で製造した鋳造工具。

(3) 継目無鋼管の製造に用いる延伸機のガイドシューまたはプラグである特許請求の範囲第1項または第2項の鋳造工具。

3. 発明の詳細な説明

発明の目的

〔産業上の利用分野〕

本発明は、耐焼付き性と耐摩耗性にすぐれた鑄造工具に関する。

〔従来の技術〕

主として継目無鋼管の製造に用いる延伸機のガイドシュー、穿孔圧延または延伸圧延に用いるプラグは、熱的にも機械的にも苛酷な条件下に使用され、管材への焼付きおよび管材との摺動による摩耗が起りやすいので、これになるべく少い工具が要求されている。

従来、この用途には、高炭素高クロム（たとえば1.5C-24Cr-4Ni）のマルテンサイト系鑄造工具や、高炭素高クロム高ニッケル（たとえば1.3C-35Cr-35Ni）のオーステナイト系鑄造工具が多く使われていた。これらにの鍛造工具は、主として凝固時に晶出した一次炭化物によって、必要な耐摩耗性と耐焼付き性とを発揮するようにしたものである。

出した炭化物または炭窒化物の面積率が1.0%以上である材料で製造したことを特徴とする。

合金鑄鉄の組成としては、上記に加えて、Cu: 0.5~30.0%、Co: 0.1~30.0%、Mo: 0.1~10.0%、W: 0.1~10.0%、V: 0.05~5.0%、Nb: 0.01~3.0%、Zr: 0.01~3.0% および Ti: 0.01~3.0%の1種または2種以上を含有させたものを使用してもよく、これにより特性のいっそうの向上がはかれる。

上記のいずれの組成であっても、組織は基地に固溶しているNi, C, Mn, Cr, Mo, Siなどの合金元素によって、マルテンサイト系、オーステナイト系、またはそれらが混合した二相系となり、工具に要求される特性によって、それぞれ適宜使い分ける。概略のところ、Ni: 5%以下ではマルテンサイト系、8%以上ではオーステナイト系であり、この間では二相混合系となる。

〔作 用〕

本発明の鑄造工具となる合金鑄鉄の組成限定理

管材として普通鋼を対象としていた間は、上記のような工具で足りたが、近年はステンレス鋼や高Si鋼などの、焼付きが起りやすいものが対象とされるようになってきた。普通鋼でも、要求される品質の基準が高くなっているので、管製造時に生じる小さなキズや軽度の焼付きも避けたい。

従来の鑄造工具は、こうした要求に十分こたえられるものではない。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明の目的は、主として継目無鋼管の製造に使用するガイドシュー、プラグなどの工具において、耐焼付き性および耐摩耗性を改善した鑄造工具を提供することにある。

発明の構成

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の鑄造工具は、C: 3.0~7.0%、Si: 5.0%以下、Mn: 3.0%以下、Ni: 0.5~40.0%およびCr: 0.5~20.0%を含有し、残部が実質的にFeからなる合金鑄鉄であって、黒鉛の面積率が5.0%以上、晶

由を記せば、つぎのとおりである。

C: 3.0~7.0%、黒鉛の面積率: 5.0%以上、晶出した炭化物または窒化物の面積率: 1.0%以上

本発明で採用した高C含有量は、主として耐焼付き性を高めることを目的としたものであって、組織中に黒鉛を球状に分散させ、面積率を5%以上にすることによって、目的が達成できる。Cの下限3.0%はこの効果を得るために必要であり、上限7.0%は靱性の低下を配慮して定めた。

耐摩耗性は、硬質粒子の分散によって得る。硬質粒子は、主として鑄造時に晶出するCrの炭化物または炭窒化物であって、面積率1%を確保することによって改善がはかれる。前記した任意添加元素をも含有する場合は、Mo, Wなどの炭化物、炭窒化物も耐摩耗性に寄与する。

Si: 5.0%以下

Cの黒鉛化を進める上で重要な元素である。

また、基地の強度の向上と鑄造時の湯流れをよくするはたらきがある。多量に存在すると靱性が低下するので、5.0%以下に止める。

Mn : 3.0%以下

基地に固溶して強度を高めるはたらきがあるが、黒鉛化にとっては好ましくない存在である。被削性を低下させる元素でもあるので、上記した限度内の添加とする。

Ni : 0.5~40.4%

黒鉛化を促進するとともに靱性を高める。この効果は0.5%以上で認められ、広い範囲にわたって得られるが、40%を超えると黒鉛化を妨げる傾向がある。

Cr : 0.5~20.0%

上述したように、炭化物を形成して耐摩耗性、とくに高温におけるそれを高る。しかし、黒鉛化を妨げるので、上記の限度内とする。

Cu : 0.5~30.0%

それ自体の潤滑効果が、耐摩耗性の向上に寄

与する。過大に添加すると材質が脆くなる。

Co : 0.1~30.0%

耐熱性を得る上で重要な元素である。また、被加工材との親和力低減による耐摩耗性の向上もはかれる。多量に加えると効果が飽和するし、製品価格を高くするので、上記の限度内で適当な添加量をえらぶべきである。

Mo : 0.1~10.0%、W : 0.1~10.0%、V : 0.05~5.0%

いずれも炭化物を形成し、Cr炭化物による耐摩耗性を助ける。Vは、組織を微細化する効果もある。MoとWとは、上限を超えると耐熱衝撃性が低下し、Vは靱性を低下させる。

Nb : 0.01~3.0%、Zr : 0.01~3.0% Ti : 0.01~3.0%

すべて強力な炭化物形成元素であるから、これらを添加すれば耐摩耗性の向上が顕著である。また、Vとならんで、組織を微細化する効果もある。Tiは、0.3%以下の添

加であれば、黒鉛化促進にも役立つ。上限の3.0%を超える添加は、靱性の低下を招くので避けるべきである。

【実施例】

高周波誘導炉を用いて、表に示す組成の合金鉄を溶解し、Ni-Mg接種により黒鉛を球状化させる処理をして鑄造した。供試材は、つぎのように区分される。

(本発明) No.1~5 マルテンサイト系

No.6~9 オーステナイト系

(比較例) No.10 1.5C-24Cr-4Ni系

No.11 1.3C-35Ni-35Cr系

No.12 ダクタイル鑄鉄

No.13 ニレジスト

各供試材の黒鉛および炭化物、炭窒化物の面積率を、画像解析装置によつて測定し算出した。その結果を表に記す。

それとともに、JIS G5101 A号(通称「舟型」)試験片を採取し、下記の熱処理を施してから、耐焼付性および耐摩耗性を試験した。

No.1~5、No.12

焼なまし…900℃×3時間加熱後、
10℃/時の速度で冷却して
600℃に至り、以後空冷。

No.6、No.13 鑄込みのまま。

焼付試験および摩耗試験は、いずれも大越式迅速摩耗試験機を改良した熱間(通電による加熱を利用したもの)摩耗試験機によって実施した。

すなわち、回転体として径30mm×厚さ5mmの円板、固定体として厚さ5mmの平板を用い、後者に通電して900℃に加熱しながら、

荷重 3kgf

相当材 SUS304

送り速度 2.5m/sec

送り距離 500m

の条件で摩耗させた。試験体と評価法はつぎのとおりであつて、

焼付試験 摩耗試験
 回転体 被試験材 SUS304
 固定体 SUS304 被試験材
 評価 回転体の重量増加 摩耗量
 (いずれもNo11の値を100とした相対量)
 表に併記した結果を得た。

No	C	Si	Mn	Ni	Cr	そ の 他			黒 鉛	炭 (窒) 化物	焼付量	摩耗量
									%	%		
本発明												
1	3. 12	2. 55	0. 68	1. 13	1. 05				9. 5	2. 7	11	83
2	4. 58	0. 27	2. 83	5. 06	0. 55				13. 8	1. 3	3	96
3	3. 50	1. 48	0. 29	0. 51	0. 79	Cu	0. 61		10. 7	3. 8	8	77
4	3. 91	4. 75	1. 11	2. 49	1. 52	Cu	3. 76	Co 3. 12	5. 5	6. 6	21	60
						W	2. 14					
5	4. 03	0. 14	0. 78	1. 55	1. 16	Mo	2. 11	W 0. 33	8. 1	7. 2	13	55
						V	0. 13	Nb 0. 51				
6	5. 53	1. 51	0. 73	35. 22	10. 57				7. 2	17. 5	14	29
7	6. 77	3. 52	0. 17	12. 18	18. 25	Cu	22. 32	W 7. 35	9. 5	28. 8	9	14
						V	3. 55					
8	4. 52	1. 23	0. 71	25. 08	5. 28	Co	26. 21	Mo 8. 98	11. 8	13. 5	6	38
						Ti	1. 13					
9	4. 62	2. 11	1. 53	20. 91	2. 56	Co	0. 28	Mo 0. 25	14. 2	12. 9	2	40
						Zr	2. 77	Ti 0. 03				
比較例												
10	1. 53	1. 03	0. 62	3. 97	24. 55				0	15. 4	110	173
11	1. 34	0. 98	0. 64	34. 82	36. 12	Cu	4. 88	Mo 3. 21	0	42. 1	100	100
12	2. 73	2. 45	0. 59	0. 08	0. 05				8. 3	0. 5	15	480
13	2. 48	1. 83	0. 32	35. 71	0. 11				5. 2	0. 02	28	318

発明の効果

本発明の鑄造工具は、従来の材料で製造したものに比較して、焼付量、摩耗量とも顕著に改善されている。これを使用することにより、継目無鋼管の製造など、熱的、機械的に苛酷な条件下で行なう加工が、低減された工具の損耗をもって実施でき、従って生産性の向上とコスト低下をもたらす。

特許出願人 大同特殊鋼株式会社
代理人 弁理士 須賀 総夫